

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/050239

International filing date: 20 January 2005 (20.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2004 003 536.9  
Filing date: 23 January 2004 (23.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 17 March 2005 (17.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 10 2004 003 536.9

**Anmeldetag:** 23. Januar 2004

**Anmelder/Inhaber:** BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH,  
81739 München/DE

**Bezeichnung:** Flüssigkeitsführendes elektrisches Haushaltsgerät

**IPC:** A 47 L, D 06 F

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 25. Januar 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag



5

## Flüssigkeitsführendes elektrisches Haushaltsgerät

Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisches Haushaltsgerät mit einer im Betrieb des Geräts wenigstens zum Teil mit Flüssigkeit gefüllten Kammer und einer von einem Motor angetriebenen Pumpe zum Ansaugen von Flüssigkeit aus der Kammer. Bei einem solchen Haushaltsgerät kann es sich insbesondere um eine Spülmaschine oder Waschmaschine handeln, und die Pumpe ist eine Laugenpumpe, die Reinigungslauge aus einem unteren Teil der Kammer absaugt, um sie auf in der Kammer angeordnetes, zu reinigendes Gut zu sprühen oder aus der Kammer abzupumpen.

15 Wenn die Menge an Waschlauge in der Kammer zu gering ist, werden unbefriedigende Reinigungsergebnisse erreicht, weil die Pumpe neben der Reinigungslauge auch Luft ansaugt und ein für ausreichende Reinigungsergebnisse ausreichender Laugendruck am Druckausgang der Pumpe nicht erreicht wird. Wenn hingegen die Menge an Lauge in der Kammer größer ist als nötig, führt dies zu einem unwirtschaftlichen Betrieb einerseits 20 wegen unnötig hoher Wasserkosten, andererseits, weil zusammen mit der Laugenmenge auch der Energiebedarf zum Aufheizen der Lauge auf eine gewünschte Reinigungstemperatur zunimmt. Es ist daher wichtig, die Laugenmenge exakt an den Bedarf anzupassen. Dies kann z.B. geschehen, indem in einer Einlassleitung der Kammer ein Durchflussmesser eingebaut wird, der die eingelassene Frischwassermenge 25 überwacht und das Sperren eines Ventils in der Einlassleitung veranlasst, wenn eine vorgesehene Wassermenge erreicht ist. Ein solcher Durchflussmesser ist nicht nur kostspielig, er ist darüber hinaus auch nicht in der Lage, die eingelassene Wassermenge im Einzelfall an den Verschmutzungsgrad des mit der Maschine zu reinigenden Gutes anzupassen. Wenn beispielsweise eine Geschirrspülmaschine mit stark verschmutztem 30 Geschirr beladen wird, so können in dem Schmutz enthaltene Eiweißstoffe zu einer starken Schaumbildung der Spüllauge führen, mit der Folge, dass nicht nur Spüllauge, sondern auch Schaum von der Pumpe angesaugt wird. Genauso wie bei zu niedrigem Laugenstand angesaugte Luft verhindert der Schaum den Aufbau eines ausreichend hohen Drucks am Pumpenausgang und damit eine befriedigende Reinigungswirkung. Der 35 Schaumbildung kann durch Einlassen einer größeren Wassermenge entgegengewirkt werden, doch ist dies, wenn es bei jedem Reinigungsvorgang geschieht, unwirtschaftlich, wie oben dargelegt. Herkömmliche Spülmaschinen weisen daher häufig Programmtasten

5 auf, die es einem Benutzer erlauben, je nach Verschmutzungsgrad des eingeladenen Geschirrs unterschiedliche Spülprogramme mit unterschiedlichem Wassereinsatz auszuwählen. Da die Beurteilung des Verschmutzungsgrades durch den Benutzer in gewissem Umfang subjektiv ist und die Benutzung der entsprechenden Auswahltaste auch leicht vergessen wird, ist eine optimale Wirtschaftlichkeit so nicht zu gewährleisten.

10 Mit einer Maschine, die in der Lage ist, die verwendete Wassermenge in jedem Einzelfall individuell an den Verschmutzungsgrad des zu reinigenden Gutes anzupassen, wäre nicht nur ein Zugewinn an Komfort für den Benutzer, sondern auch eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit zu erreichen.

15 Wenn die Reinigungslauge stark verschmutzt ist, kann es zu einer Verstopfung der Pumpe oder ihr vor- oder nachgelagerter Leitungen kommen, die die Bewegung der Pumpe und damit des Motors blockiert. Da in einem solchen Fall der Motor keine mechanische Arbeit leistet, wird die gesamte – unter solchen Umständen evtl. sogar 20 gegenüber dem Normalbetrieb erhöhte – von ihm aufgenommene elektrische Leistung in Wärme umgesetzt, was eine Beschädigung oder gar Zerstörung des Motors zur Folge haben kann. Im Prinzip ist es zwar möglich, eine solche Verstopfung mit Hilfe eines mit der Pumpe in Reihe geschalteten Durchflussmessers der oben erwähnten Art zu erfassen, doch ist ein solcher Sensor, wie gesagt, kostspielig und er blockiert wertvollen 25 Platz in dem Haushaltsgerät.

Aufgabe der Erfindung ist, ein elektrisches Haushaltsgerät der eingangs definierten Art zu schaffen, das die Erkennung von Störungen des Flüssigkeitsstroms durch die Pumpe mit einfachen, preiswerten und zuverlässigen Mitteln gestattet.

30 Die Aufgabe wird gelöst durch ein elektrisches Haushaltsgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Die Erfindung geht davon aus, dass zwischen Drehzahl und Leistung des Motors ein 35 fester Zusammenhang besteht, der im wesentlichen durch die Bauart der Pumpe und die Strömungswiderstände von Leitungen bestimmt ist, durch welche die Pumpe die Flüssigkeit pumpt. Abweichungen von diesen für ein gegebenes Modell von Haushaltsgerät empirisch feststellbaren Zusammenhang, nach oben oder nach unten,

5 weisen jeweils auf unterschiedliche Arten von Störungen hin. Deswegen weist das Haushaltsgerät eine Überwachungseinrichtung auf zum Erfassen von Drehzahl und Leistung des Motors, zum Vergleichen erfasster Werte von Drehzahl und Leistung mit einer vorgegebenen Charakteristik und zum Signalisieren eines Ausnahmezustandes, wenn der Vergleich ergibt, dass die erfassten Werte signifikant von der Charakteristik  
10 abweichen.

Wenn die bei einer erfassten Drehzahl des Motors erfasste Leistung des Motors signifikant geringer als eine für die erfasste Drehzahl anhand der vorgegebenen Charakteristik zu erwartenden Leistung ist, so ist dies ein Hinweis darauf, dass nicht nur Flüssigkeit, sondern auch Schaum oder Luft gepumpt werden. Beiden Problemen kann abgeholfen werden durch Einlassen von zusätzlichem Wasser in die Kammer des Haushaltsgeräts. Deswegen weist das Haushaltsgerät ein Einlassventil zum Einlassen von Flüssigkeit in die Kammer und eine Steuereinrichtung auf, die eingerichtet ist, das Einlassventil zu öffnen, wenn die Überwachungseinrichtung einen ersten  
15 Ausnahmezustand signalisiert, in welchem die zur erfassten Drehzahl erfasste Leistung signifikant geringer ist als ein für diese Drehzahl anhand der Charakteristik zu erwartender Leistungswert.

Gleichbedeutend mit einer erfassten Leistung, die geringer ist als für die erfasste  
25 Drehzahl anhand der Charakteristik zu erwarten, ist die Erfassung einer Drehzahl, die bei einer gegebenen Leistung signifikant höher ist als anhand der Charakteristik zu erwarten.

Das Haushaltsgerät kann eine Mehrzahl von Umwälzwegen aufweisen, über die die von der Pumpe umgewälzte Flüssigkeit wahlweise führbar ist, wie in Wegner, Elektrische  
30 Haushaltsgeräte/Technik und Service, Verlag Hüthig & Pflaum, 2000, für eine Spülmaschine beschrieben. Da derartige unterschiedliche Umwälzwege in der Regel unterschiedliche Strömungswiderstände haben, ist die Überwachungseinrichtung zweckmäßigerweise eingerichtet, je nach ausgewähltem Umwälzweg eine für den jeweils ausgewählten Umwälzweg spezifische Charakteristik dem Vergleich zugrunde zu legen.

35 Es kann auch zweckmäßig sein, im Laufe des Arbeitsablaufs des Haushaltsgeräts wechselnde Charakteristiken dem Vergleich zugrunde zu legen. So kann z.B. in einer Anfangsphase des Arbeitsablaufs einer Spülmaschine eine erste Charakteristik unter der

5 Annahme zugrunde gelegt werden, dass zu dieser Zeit eine Abweichung von der Charakteristik darauf hinweist, dass die Pumpe wegen unzureichender Laugenmenge Luft einsaugt. In einer späteren Phase des Ablaufs, insbesondere, wenn eine Einstellung der Laugenmenge anhand der oben erwähnten ersten Charakteristik bereits stattgefunden hat, kann zum Erfassen der Schaumbildung eine abweichende Charakteristik von  
10 Leistung und Drehzahl herangezogen werden.

Wenn die Überwachungseinrichtung einen zweiten Ausnahmezustand signalisiert, in welchem die zusammen mit einer erfassten momentanen Drehzahl erfasste Leistung signifikant höher ist, als anhand der vorgegebenen Charakteristik zu erwarten, so lässt dies auf eine Störung der Bewegung des Motors schließen. In diesem Fall kann vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung den Arbeitsablauf des Haushaltsgeräts abbricht, um den Motor zu schützen, oder dass sie ein Warnsignal ausgibt, um einen Benutzer aufzufordern, Gegenmaßnahmen zum Schutz des Motors zu treffen.  
15

20 Es ist an sich bekannt, dem Einlass der Pumpe einen Filter zum Abfangen von Verunreinigungen der Pumpflüssigkeit vorzuschalten. Eine im Verhältnis zur Drehzahl überhöhte Leistung des Motors kann auch auf eine Verstopfung dieses Filters hinweisen, so dass eine zweckmäßige Reaktion der Steuereinrichtung auf eine von der Überwachungseinrichtung erfasste überhöhte Leistung auch darin liegen kann, eine  
25 Reinigung, insbesondere ein Spülen dieses Filters zu steuern bzw. zu veranlassen.

Vorzugsweise wird als Motor in dem erfindungsgemäßen Haushaltsgerät ein Synchronmotor eingesetzt. Ein solcher Motor erlaubt auf vergleichsweise einfache Art und Weise eine Erfassung seiner Drehzahl allein durch Überwachung des zeitlichen Verlaufs  
30 der elektromotorischen Kraft in den Wicklungen des Motors, d.h. der an dem Motor auftretenden Ströme bzw. Spannungen, so dass kostspielige und platzverbrauchende Sensoren am Motor oder der Pumpe zur Ermittlung der Drehzahl nicht erforderlich sind.

Vorzugsweise ist der Läufer des Motors in einer Pumpenkammer der Pumpe angeordnet.  
35 Ein solcher auch als Nassläufer bezeichneter Läufer ermöglicht den Verzicht auf eine Dichtung an der Welle zwischen dem Läufer und der Pumpe, an der Reibungsverluste in nicht genau zu kontrollierender Stärke auftreten könnten. Diese Bauart des Läufers ermöglicht daher einen besonders genauen Rückschluss von der vom Motor

5 aufgenommenen elektrischen Leistung auf die von der Pumpe abgegebene mechanische Leistung.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren.

10 Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine;

15 Fig. 2 ein Blockdiagramm des Motors der Umwälzpumpe der Spülmaschine aus Fig. 1 sowie von dessen Versorgungselektronik;

Fig. 3 Beispiele von der Steuerung des Motors zugrunde liegenden Drehzahl-Leistung-Charakteristiken; und

20 Fig. 4 einen Schnitt durch eine Baugruppe, in der die Pumpe, der Motor und die Versorgungselektronik zusammengefasst sind.

Fig. 1 zeigt einen schematischen Schnitt durch eine Spülmaschine mit einer Spülkammer 1, in der in üblicher Weise Körbe 2, 3 auf Schienen geführt herausziehbar angeordnet sind. In einer Vertiefung am Boden der Spülkammer 1 befindet sich ein Spülwasserfilter 4 durch das hindurch eine später mit Bezug auf Fig. 2 genauer erläuterte Pumpe 5 Spülwasser absaugt, um damit drehbar gelagerte Düsenarme 6, 7 zu speisen, die jeweils unter den Körben 2, 3 montiert sind, um das darin enthaltene Spülgut anzusprühen. Ein Wegeventil 8, das zwischen dem Ausgang der Pumpe 5 und dem Düsenarm 6 bzw. 7 angebracht ist, ist durch einen Mikrocontroller 31 (s. Fig. 2) zwischen der in der Figur gezeigten Stellung, in welcher der untere Düsenarm 7 über eine Leitung 13 mit Spülwasser versorgt wird, und einer Stellung periodisch umschaltbar, in welcher der obere Düsenarm 6 über eine Leitung 12 versorgt wird.

35 Selbstverständlich könnte in einer einfacheren Ausgestaltung das Ventil 8 auch fortgelassen sein, so dass beide Düsenarme 6, 7 gleichzeitig versorgt werden. In diesem Fall müssen aber beim Betrieb der Düsenarme 6, 7 beide Leitungen 12, 13 gleichzeitig

5 mit Wasser gefüllt sein, so dass die zum Spülen insgesamt benötigte Wassermenge  
größer ist als bei alternierendem Betrieb der Sprüharme 6, 7 mit Hilfe des Ventils 8.

Ein ebenfalls von dem Mikrocontroller 31 gesteuertes Einlassventil 10 dient dem  
kontrollierten Einlass von Frischwasser in die Spülkammer über eine Frischwasserleitung  
10 11.

Die Pumpe 5 ist durch einen bürstenlosen Gleichstrommotor 9 angetrieben, der durch  
einen Versorgungselektronikblock 20 mit elektrischer Energie versorgt wird. Der Motor 9  
und der Versorgungselektronikblock 20 sind in Fig. 2 detaillierter in einem Blockdiagramm  
15 dargestellt. Der Motor 9 hat drei Ständerwicklungen, mit U, V, W bezeichnet, die hier in  
einer Sternkonfiguration verschaltet sind. Der Versorgungselektronikblock 20 umfasst  
einen Netzgleichrichter 21, der eine Zwischengleichspannung liefert. Diese  
Zwischengleichspannung speist drei Phasen eines Wechselrichters 22, von denen jede  
zwei in Reihe geschaltete Schalter SU1, SU2 bzw. SV1, SV2 bzw. SW1, SW2, jeweils in  
20 Form eines Leistungstransistors mit paralleler Freilaufdiode, umfasst. Der Punkt zwischen  
zwei Schaltern jeder Phase ist mit der zugeordneten Wicklung U, V oder W des Motors  
verbunden. Der Zustand, offen oder geschlossen, jeden Schalters, ist durch einen  
Schaltmustergenerator 23 gesteuert, der ein für die momentane Phase  $\varphi$  der Motorwelle  
repräsentatives Signal von einem Phasendetektor 24 empfängt und anhand dieses  
25 Phasensignals die Bestromung der Ständerwicklungen U, V, W des Motors 9 so festlegt,  
dass das von den Ständerwicklungen U, V, W im Motor 9 erzeugte Magnetfeld einen  
gewissen Vorsprung vor der Phase von dessen Läufer hat und diesen antreibt.

Der Phasendetektor 24 kann durch einen oder mehrere Magnetfeldsensoren wie etwa  
30 Hall-Sensoren gebildet sein, die dem Magnetfeld des Läufers oder von gekoppelt mit dem  
Läufer rotierenden Magneten ausgesetzt sind. Vorzugsweise handelt es sich um einen  
rein elektronischen Phasendetektor, wie z.B. in US-A-5859520 beschrieben, der einen  
Nullpunktdurchgang der in einer zeitweilig unbestromten Wicklung U, V oder W des  
Motors durch das Magnetfeld des Läufers induzierten elektromotorischen Kraft auswertet,  
35 um daraus die Phase  $\varphi$  des Läufers abzuleiten.

5 Das vom Phasendetektor 24 gelieferte Phasensignal wird auch von einer Drehzahlmessschaltung 25 empfangen, die die Drehzahl  $n$  des Motors 9 daraus durch Bilden einer zeitlichen Ableitung, Messen der Periode oder dgl. ermittelt.

10 Die Drehzahlmessschaltung 25 liefert ein für die erfasste Drehzahl  $n$  repräsentatives Signal an eine Überwachungsschaltung 26.

15 Eine Strommessschaltung 27 hat zwei Eingänge, die mit den zwei Anschlussklemmen eines Messwiderstandes 28 verbunden sind, der in Reihe mit dem Wechselrichter 22 zwischen die Ausgangsklemmen des Netzgleichrichters 21 geschaltet ist. Der durch den Messwiderstand 28 fließende Strom ist daher die Summe der durch die drei Phasen des Wechselrichters 22 fließenden Ströme und ist somit – eine konstante Zwischenkreisspannung am Ausgang des Gleichrichters 21 vorausgesetzt – proportional zur vom Motor 9 aufgenommenen elektrischen Leistung. Dementsprechend ist auch die Spannungsdifferenz zwischen den zwei Eingangsklemmen der Strommessschaltung 27 20 zur aufgenommenen elektrischen Leistung proportional. Die Strommessschaltung 27 liefert ein für diese Leistung repräsentatives digitales Signal an die Überwachungsschaltung 26.

25 In einen mit der Überwachungsschaltung 26 verbundenen Festwertspeicher 29 ist eine Mehrzahl von Drehzahl-Leistungs-Charakteristiken gespeichert, die jeweils einen normalem Betrieb entsprechenden Zusammenhang zwischen Drehzahl  $n$  und aufgenommener elektrischer Leistung  $P$  beschreiben. Diese Charakteristiken, die insbesondere von Gestalt und Durchlassquerschnitt der Wege abhängen, über die das Spülwasser gepumpt wird, sind vorab an einem Prototyp der Spülmaschine ermittelt 30 worden. Fig. 3 zeigt zwei solche Charakteristiken, mit C1 und C2 bezeichnet, wobei C2 einem höheren Strömungswiderstand als C1 entspricht, wie er etwa beim Betrieb des oberen Sprüharms 6 auftritt, weil die zu überwindende Förderhöhe größer ist als im Falle des unteren Sprüharms 7. Die Überwachungsschaltung 26 wählt jeweils eine der aktuellen Stellung des Wegeventils 8 zugeordnete Charakteristik, z. B. bei der in Fig. 1 35 gezeigten Stellung des Wegeventils 8 die Charakteristik C1, liest den gemäß dieser Charakteristik C1 einem von der Drehzahlmessschaltung 25 gelieferten aktuellen Drehzahl entsprechenden theoretischen Leistungswert aus dem Festwertspeicher 29 und vergleicht diesen mit einem anhand eines gleichzeitig von der Strommessschaltung 27

5 gelieferten Stromstärkewert berechneten aktuellen Leistung. Wenn der aktuelle Leistungswert um mehr als ein zulässiges Maß vom theoretischen Leistungswert abweicht, erzeugt die Überwachungsschaltung 26 eine Störungsmeldung, die an einen Programmautomaten 30 ausgegeben wird und die die Richtung der Abweichung spezifiziert.

10

Wenn die gemessene Leistung signifikant niedriger als die theoretische ist, d.h. wenn das Wertepaar von aktueller Drehzahl und Leistung im ansteigend schraffierten Bereich des Diagramms aus Fig. 3 liegt, so bedeutet dies, dass die Pumpe 5 nicht nur Wasser, sondern auch Schaum oder Luft ansaugt. Wenn dieser Zustand bei erstmaligem Anschalten der Pumpe 5 nach dem Einlassen von Wasser zu Beginn eines Spülvorgangs erfasst wird, so ist dies darauf zurückzuführen, dass die Wassermenge in der Spülkammer 1 nicht ausreicht. Der Programmautomat 30 öffnet daraufhin das Einlassventil 10, um Frischwasser in die Spülkammer 1 einzulassen, bis die Überwachungsschaltung 26 aufhört, die Störung zu melden, oder bis eine vorgegebene Zeitspanne verstrichen ist. Wenn nach Ablauf dieser Zeitspanne die Störungsmeldung noch nicht verschwunden ist, sperrt der Programmautomat 30 das Einlassventil 10 und bricht den Spülvorgang ab, um auszuschließen, dass aufgrund eines Erfassungsfehlers die Spülkammer 1 mit Wasser überfüllt wird. Gleichzeitig aktiviert der Programmautomat 30 eine (nicht dargestellte) Anzeigeleuchte am Gehäuse der Spülmaschine, um einen Benutzer auf die Störung hinzuweisen.

25

Wenn eine im Verhältnis zur Drehzahl zu geringe Leistung des Motors erst zu einem späteren Zeitpunkt des Spülprogramms, nach dem Zudosieren von Spülmittel, erfasst wird, so ist die Störung in der Regel nicht auf von vornherein zu geringen Wasserstand zurückzuführen, sondern auf eine starke Schaumbildung, die dazu führt, dass Schaum in die Pumpe gesaugt wird. Um den Schaum abzubauen, öffnet der Programmautomat 30 ebenfalls das Einlassventil 10, allerdings nur für eine vorgegebene kurze Zeit. Anschließend kann der Spülvorgang fortgesetzt werden, wobei der Programmautomat 30 die Störungsmeldung dann während einer vorgegebenen Zeitspanne ignoriert, um so dem Schaum im Betrieb Gelegenheit zu geben, sich aufzulösen, oder der Betrieb der Maschine wird für einige Minuten unterbrochen, um den Schaum sich aufzulösen zu lassen.

5 Wenn das Störungssignal der Überwachungsschaltung 26 anzeigt, dass die Leistung des Motors 9 für die gemessene Drehzahl zu hoch ist, so ist in den meisten Fällen eine Verstopfung des Filters 4 die Ursache. In diesem Fall bricht der Programmautomat 30 den Spülvorgang ab und weist mit Hilfe einer Signalleuchte am Gerätegehäuse auf den außerplanmäßigen Abbruch des Spülprogramms hin. Wenn das Filter 4 vom selbstreinigenden Typ ist, so kann das Abpumpen des Spülwassers nach dem Programmabbruch bereits ausreichend sein, um das Filter 4 zu reinigen, so dass ein Benutzer die Maschine lediglich neu zu starten braucht. Andernfalls muss er vor einem Neustart der Maschine das Filter 4 selbst reinigen.

10

15 Im Prinzip ist es möglich, sämtliche oben erwähnten Komponenten 23 bis 30, evtl. mit Ausnahme des Messwiderstandes 28, in einem gemeinsamen Mikrocontroller zu implementieren. In der Darstellung der Fig. 2 umfasst ein als gestrichelter Rahmen symbolisierter Mikrocontroller 31 die Komponenten 23 bis 27 und 29; der Programmautomat 30, der nicht nur die Pumpe 5, sondern auch von ihr entfernte Komponenten wie das Wegeventil 8, (nicht dargestellte) Heizeinrichtungen, Ein- und Auslassventile steuert und Befehle eines Benutzers verarbeitet, ist von dem Mikrocontroller 31 räumlich getrennt.

20

25 Eine bevorzugte Gestaltung einer Baugruppe, in welcher der Mikrocontroller 31, der Motor 9 und die Pumpe 5 zusammengefasst sind, ist in Fig. 4 im Schnitt gezeigt.

Die Pumpe 5 ist eine Flügelpumpe mit einem Gehäuse aus einer vorderen Gehäuseschale 41 und einem topfförmigen Schild 42, die eine einteilige Pumpenkammer begrenzen. In der Pumpenkammer ist ein Flügelrad 43 und, in die topfförmige Einbuchtung des Schildes 42 eingreifend, ein Läufer 44 des bürstenlosen Gleichstrommotors 9 untergebracht. Der Läufer 44 ist in die von der Pumpe gepumpte Flüssigkeit eingetaucht und durch diese gekühlt. Der Ständer 45 des Motors 9 ist an einer Gehäuseschale 46 montiert, in der auch eine Platine 47 verankert ist, die den Mikrocontroller 31 und den Messwiderstand 28 trägt. Die Baueinheit aus Gehäuseschale 46 und Ständer 45 ist in Art eines Bechers außen über den Schild 42 gestülpt.

5

## Patentansprüche

1. Elektrisches Haushaltsgerät mit einer im Betrieb des Geräts wenigstens zum Teil mit Flüssigkeit gefüllten Kammer (1) und einer von einem Motor (9) angetriebenen Pumpe (5) zum Ansaugen von Flüssigkeit aus der Kammer (1), gekennzeichnet durch eine Überwachungseinrichtung (31) zum Erfassen von Drehzahl und Leistung des Motors (9), zum Vergleichen erfasster Werte von Drehzahl und Leistung mit einer vorgegebenen Charakteristik (C1, C2) und zum Signalisieren eines Ausnahmezustandes, wenn der Vergleich ergibt, dass die erfassten Werte signifikant von der Charakteristik abweichen.
- 15 2. Elektrisches Haushaltsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Einlassventil (10) zum Einlassen von Flüssigkeit in die Kammer (1) und eine Steuereinrichtung (30) aufweist, die eingerichtet ist, das Einlassventil (10) zu öffnen, wenn die Überwachungseinrichtung (31) einen ersten Ausnahmezustand signalisiert, in welchem die bei einer erfassten Drehzahl erfasste Leistung signifikant geringer als eine für die erfasste Drehzahl anhand der vorgegebenen Charakteristik (C1, C2) zu erwartende Leistung ist.
- 25 3. Elektrisches Haushaltsgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Mehrzahl von Umwälzwegen (12, 6; 13, 7) aufweist, über die die von der Pumpe (5) umgewälzte Flüssigkeit wahlweise führbar ist, und dass die Überwachungseinrichtung (31) eingerichtet ist, je nach ausgewähltem Umwälzweg (12, 6; 13, 7) eine für den jeweils ausgewählten Umwälzweg spezifische Charakteristik (C1; C2) dem Vergleich zugrunde zu legen.
- 30 4. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (31) eingerichtet ist, im Verlauf eines Arbeitsablaufs des Haushaltsgeräts wechselnde Charakteristiken dem Vergleich zugrunde zu legen.

35

5 5. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (30) eingerichtet ist, einen Arbeitsablauf des Haushaltsgeräts abzubrechen, wenn die Überwachungseinrichtung (31) einen zweiten Ausnahmestatus signalisiert, in welchem die bei einer erfassten Drehzahl erfasste Leistung signifikant höher als eine für die erfasste Drehzahl anhand der vorgegebenen Charakteristik (C1; C2) zu erwartende Leistung ist.

10

15 6. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (30) eingerichtet ist, ein Warnsignal auszugeben, wenn die Überwachungseinrichtung (31) einen zweiten Ausnahmestatus signalisiert, in welchem die bei einer erfassten Drehzahl erfasste Leistung signifikant höher als eine für die erfasste Drehzahl anhand der vorgegebenen Charakteristik (C1, C2) zu erwartende Leistung ist.

20 7. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einem Einlass der Pumpe (5) ein Filter (4) vorgeschaltet ist, und dass die Steuereinrichtung (30) eingerichtet ist, ein Spülen des Filters (4) zu veranlassen, wenn die Überwachungseinrichtung (31) einen zweiten Ausnahmestatus signalisiert, in welchem die bei einer erfassten Drehzahl erfasste Leistung signifikant höher als eine für die erfasste Drehzahl anhand der vorgegebenen Charakteristik zu erwartende Leistung ist.

25

30 8. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (9) ein Synchronmotor ist und dass die Überwachungseinrichtung (31; 24,25) eingerichtet ist, die Drehzahl des Motors (9) aus dem zeitlichen Verlauf der elektromotorischen Kraft in den Wicklungen (U, V, W) des Motors (9) zu erfassen.

35 9. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Läufer (44) des Motor in einer Pumpkammer der Pumpe (5) angeordnet ist.

- 5 10. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Überwachungseinrichtung (31) ein Sensor (27, 28) zum Erfassen von Stärke und/oder Spannung eines Versorgungsstroms des Motors (9) angeschlossen ist.
- 10 11. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wechselrichter (22) für die Energieversorgung des Motors (9) und die Überwachungs- und/oder Steuereinrichtung (30, 31) in einer Baueinheit zusammengefasst sind.
- 15 12. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Geschirrspülmaschine ist.

5

## Zusammenfassung

### Flüssigkeitsführendes elektrisches Haushaltsgerät

Ein elektrisches Haushaltsgerät mit einer im Betrieb des Geräts wenigstens zum Teil mit  
10 Flüssigkeit gefüllten Kammer und einer von einem Motor (9) angetriebenen Pumpe (5) zum  
Ansaugen von Flüssigkeit aus der Kammer ist versehen mit einer Überwachungseinrichtung (31) zum Erfassen von Drehzahl und Leistung des Motors (9),  
zum Vergleichen erfasster Werte von Drehzahl und Leistung mit einer vorgegebenen  
15 Charakteristik und zum Signalisieren eines Ausnahmezustandes, wenn der Vergleich ergibt, dass die erfassten Werte signifikant von der Charakteristik abweichen.

Fig. 2

Fig. 1

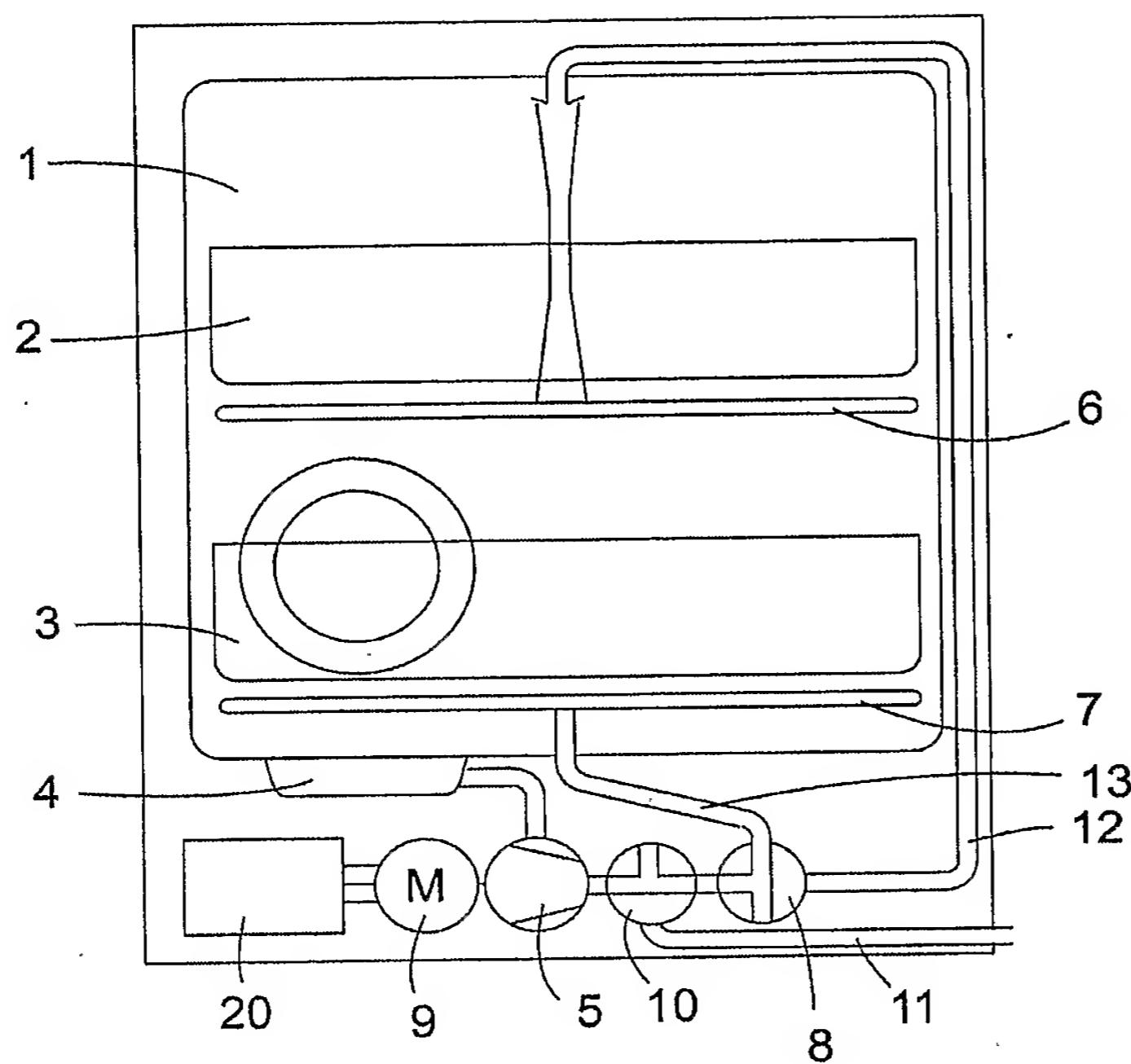


Fig. 2

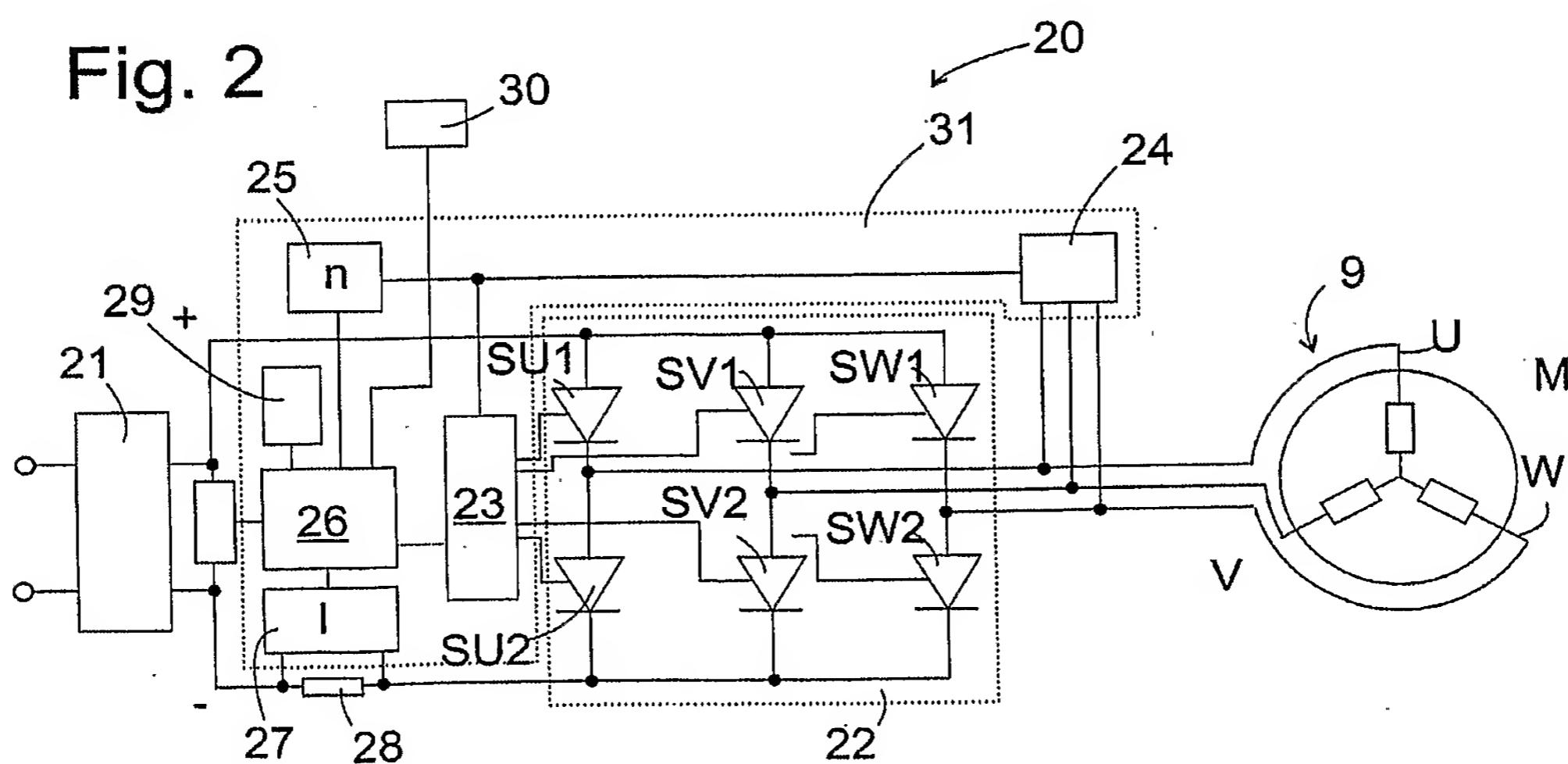


Fig. 3

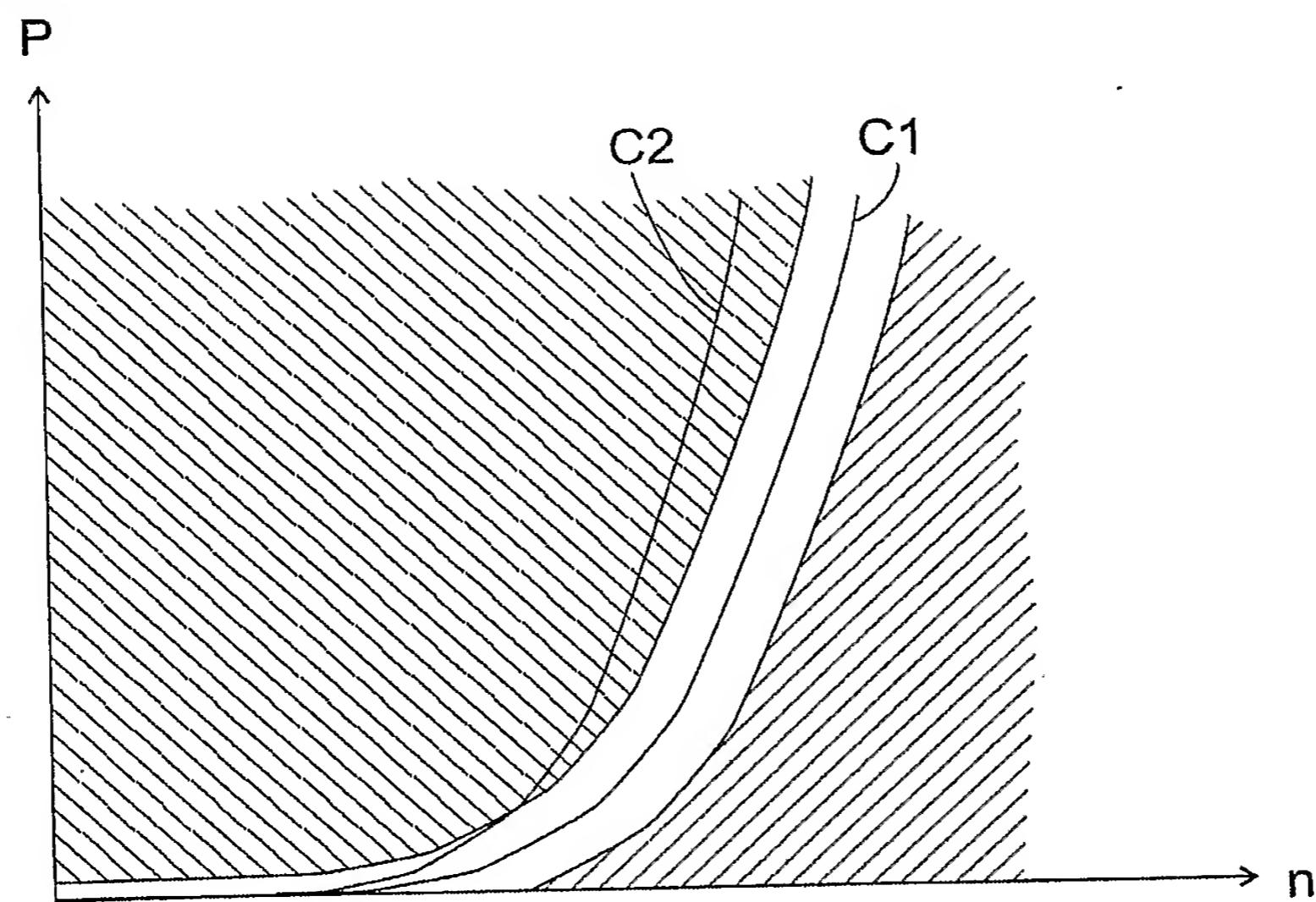


Fig. 4

